

S/N: TBA

3/14/2001

DOCKET NO.: KAW-249-USA



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Kazuo YOSHIKAWA

Serial No.: TO BE ASSIGNED

Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: March 14, 2001

Examiner: TO BE ASSIGNED

For: DUAL-USE VISIBLE-LIGHT/INFRARED IMAGE PICKUP DEVICE

PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL


Assistant Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 CFR 1.55 and the requirements of 35 U.S.C. 119, attached hereto is a certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 2000-087774 filed March 28, 2000.

It is respectfully requested that applicant be granted the benefit of the filing date of the foreign application and that receipt of this priority document be acknowledged in due course.

Respectfully submitted,


Ronald R. Snider
Reg. No. 24,962

Date: March 14, 2001

Snider & Associates
Ronald R. Snider
P.O. Box 27613
Washington, D.C. 20038-7613
(202) 347-2600

RRS/bam

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

井ノ
JC986 U.S. PTO
09/805227
03/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-087774

願人

Applicant(s):

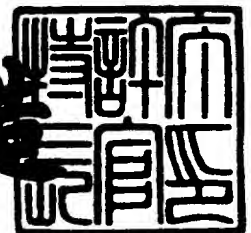
富士写真光機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 FK0751

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 15/14

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 吉川 和雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097984

【弁理士】

【氏名又は名称】 川野 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041597

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可視／赤外両用撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可視光領域から赤外光領域までの範囲に感度を有する撮像素子を備え、撮像条件に応じた、撮影レンズにより発生する軸上色収差の変動による焦点位置の移動を補正する手段を備えた撮像装置において、

撮影レンズ系と前記固体撮像素子との間に配された、厚み可変型光学フィルタと、

該厚み可変型光学フィルタの厚みを変化せしめるアクチュエータと、

前記撮像条件と、前記焦点位置の移動を補正し得る前記厚み可変型光学フィルタの厚みとの相関テーブルを格納してなるメモリと、

このメモリに格納された該相関テーブルに基づき前記アクチュエータを制御する厚みコントロール手段を備えてなることを特徴とする可視／赤外両用撮像装置。

【請求項 2】 前記厚み可変型光学フィルタは、2つの楔形プリズムを平行平板状に組み合わせ、互いの斜面が接する状態で該斜面に沿って相対移動させて、全体の厚みを変化させ得る構成とされていることを特徴とする請求項 1 記載の可視／赤外両用撮像装置。

【請求項 3】 前記厚み可変型光学フィルタは、平行に配された 2 枚の平板内部に充填された液体を移動させることにより全体の厚みを変化させ得る構成とされていることを特徴とする請求項 1 記載の可視／赤外両用撮像装置。

【請求項 4】 前記撮像条件は、入射光の波長域、前記撮影レンズ系の明るさ、被写体の明るさ、ズーム倍率、フォーカス位置および絞りの開口量のうち少なくとも 1 つの条件とされていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちいずれか 1 項記載の可視／赤外両用撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可視光領域から赤外光領域までの範囲に感度を有する撮像素子を備

えた可視／赤外両用撮像装置に関し、特に、撮像条件に応じて発生する軸上色収差による焦点位置の移動を補正することが可能な可視／赤外両用撮像装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、固体撮像素子を用いたカメラにおいて、固体撮像素子の分光感度が可視光領域から近赤外領域までのびたものが開発され、このような固体撮像素子を使用したカメラも知られている。

【 0 0 0 3 】

赤外光は夜間撮影に適しているため、このようなカメラは特に昼夜両用の監視カメラとしての利用が注目されている。

しかしながら、撮影レンズの軸上色収差の発生量は可視光領域と近赤外領域とで大きく異なり、したがって両者の間では焦点位置にずれが生じてしまう。図 3 (A) は軸上色収差が波長に応じて大きく変化することを示すものである。

【 0 0 0 4 】

したがって、固体撮像素子を固定した状態で使用した場合には、一方の波長領域で焦点合わせをすると、他方の波長領域では焦点がぼけた状態になり最良な画像が得られないという問題を有している。

【 0 0 0 5 】

このような焦点位置の移動を補正するには、固体撮像素子を光波長領域に応じて移動する方法が考えられるが、光学性能を維持するためには像面を移動させるこのような方法は余り好ましいとはいえない。

そこで、従来、固体撮像素子と撮影レンズの間に、厚みの異なるフィルタを、光波長領域に応じて交換可能に配設する図 6 に示す如く構成されたものが知られている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、撮影レンズの軸上色収差の発生量は、特に近赤外光の場合、光波長のみならず撮影レンズの焦点距離（ズーム倍率）によっても大きく変化する

ものである。図 3 (B) はこのことを示すものである。また、撮影レンズの明るさ、フォーカス位置、さらには絞りの開口量にも大きく左右される。

【0007】

したがって、実際に上記従来技術を種々の撮像条件において適用しようとする、数多くの厚みの異なる光学フィルタを用意しなければならず、現実には困難であると考えられる。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、種々の撮像条件に応じて、撮影レンズの軸上色収差による焦点位置の移動を補正することが可能な、構成簡易な可視／赤外両用撮像装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の可視／赤外両用撮像装置は、可視光領域から赤外光領域までの範囲に感度を有する撮像素子を備え、撮像条件に応じた、撮影レンズにより発生する軸上色収差の変動による焦点位置の移動を補正する手段を備えた撮像装置において

撮影レンズ系と前記固体撮像素子との間に配された、厚み可変型光学フィルタと、

該厚み可変型光学フィルタの厚みを変化せしめるアクチュエータと、

前記撮像条件と、前記焦点位置の移動を補正し得る前記厚み可変型光学フィルタの厚みとの相関テーブルを格納してなるメモリと、

このメモリに格納された該相関テーブルに基づき前記アクチュエータを制御する厚みコントロール手段を備えてなることを特徴とするものである。

【0010】

前記厚み可変型光学フィルタは、例えば、2つの楔形プリズムを平行平板状に組み合わせ、互いの斜面が接する状態で該斜面に沿って相対移動させて、全体の厚みを変化させ得る構成とされていてもよいし、平行に配された2枚の平板内部に充填された液体を移動させることにより全体の厚みを変化させ得る構成とされていてもよいが、これらのものに限定されるものではない。

【 0 0 1 1 】

また、前記撮像条件は、例えば、入射光の波長域、前記撮影レンズ系の明るさ、被写体の明るさ、ズーム倍率、フォーカス位置および絞りの開口量のうち少なくとも1つの条件とされるが、これらの条件のみに限定されるものではない。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態に係る可視／赤外両用撮像装置について図面を用いて説明する。

【 0 0 1 3 】

図1は、本発明の実施例1の主要構成を示す概略図である。すなわち、被写体像を担持した光は撮影レンズ1によりCCD2の結像面2aに結像されることになるが、この撮影レンズ1による軸上色収差の発生量は光の波長領域に応じて大きく異なる。CCD2は可視光領域から近赤外領域に到る広い波長域に亘って感度を有しており、この撮像装置は昼夜両用に使用し得るものとなっている。したがって、主として可視光領域の光による昼間撮影の場合と、近赤外領域の割合が多い光による夜間撮影の場合とでは、軸上色収差の発生量が大きく異なり焦点位置が互いに異なるので、例えばCCD2の結像面2aを昼間撮影に適した位置に設定しておく、夜間撮影において得られた画像がボケたものになってしまう。

【 0 0 1 4 】

そこで、本実施形態においては、2つの楔型プリズムを平行平板状に組み合わせ、互いの斜面に沿って両者を互いにスライドさせることにより全体の厚みを可変とし得る厚み可変型光学フィルタ3を撮影レンズ1とCCD2との間の光軸X上に配設し、撮影レンズ1から入射する光の波長領域に応じて上記厚み可変型光学フィルタ3の厚みを変化せしめ、上記焦点位置の移動を補正するようにしている。

【 0 0 1 5 】

この厚み可変型光学フィルタ3のスライドは周知のアクチュエータによりなされるようになっている。このアクチュエータを含めた厚み可変システムについては後述する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明の実施例 2 の主要構成を示す概略図である。この実施例 2 における厚み可変型光学フィルタ 1 3 は、2 枚のガラス板を平行に配置し、その間に所定の液体を充填してシールし、その液体の移動によって、全体の厚みを可変とし得るようになっている。この厚み可変型光学フィルタ 1 3 の厚みの変化は、例えば特開平 8-39861 号公報に記載されているバリエーション用プリズム用のアクチュエータと同様のものを用いればよい。

厚み可変システムについては、後述する実施例 1 のものと同様に構成すればよい。

【 0 0 1 7 】

図 4 は、前述した厚み可変型光学フィルタ 3 のアクチュエータ移動機構を示すものである。この図 4 においては厚み可変型光学フィルタ 3 の側面側が示されている。

【 0 0 1 8 】

すなわち、この厚み可変型光学フィルタ 3 を構成する各楔型プリズム 3 A, 3 B の側面には、このプリズム 3 A, 3 B の側面と相似形状のラック板 4 A, 4 B が取り付けられている。各ラック板 4 A, 4 B の斜辺部にはラック 4 C, 4 D が設けられていて、このラック 4 C, 4 D と、アクチュエータとしてのモータ 5 の回転軸に取り付けられたピニオン 6 とが噛合するように構成されている。モータ 5 の回転によりピニオン 6 が矢印 A 方向に回転すると、それに応じて各ラック板 4 A, 4 B と一体化された各楔型プリズム 3 A, 3 B が矢印 B 方向に移動し、厚み可変型光学フィルタ 3 の全体厚みは薄くなる方向に変化する。

勿論、厚みが薄くなった状態で、モータ 5 を上記と逆に回転せしめれば、厚み可変型光学フィルタ 3 の厚みは厚くなる方向に変化する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 5 を用いて本実施形態装置の厚み可変システムについて説明する。この厚み可変システムは、カメラ側のズーム位置検出部 2 1 および波長検出部 2 2 からのズーム位置情報および波長情報を入力される演算手段としての CPU 2 3、撮像条件と、この撮像条件に応じた、軸上色収差の変動による焦点位置の移動

を補正し得る厚み可変光学フィルタ 3 の厚みとの相関を設定したテーブルを格納されたメモリ 2 4 と、CPU 2 3 からの厚み可変指示信号に基づき厚み可変型光学フィルタ 3 の厚みを変化せしめるアクチュエータ 2 5 と、この厚み可変型光学フィルタ 3 の現在の厚み情報を CPU 2 3 にフィードバックするプリズム厚み検出部 2 6 とからなっている。

【 0 0 2 0 】

図 6 においては、ズーム位置情報および波長情報のみが CPU 2 3 に入力されるように示されているが、フォーカス位置情報、被写体明るさ情報、レンズ明るさ情報、絞り開口量情報等を適宜 CPU 2 3 に入力するように構成することが可能である。

【 0 0 2 1 】

また、メモリ 2 4 に格納されている相関テーブルとしても、撮像条件として、CPU 2 3 に適宜入力される上記各情報を考慮した相関関係を規定したものとすることが望ましい。この相関テーブルは、上記、各種情報と軸上色収差の関係（例えば前述した図 3 に示す関係）を予め求めておき、求められた関係に基づいて規定される。

【 0 0 2 2 】

このように構成された厚み可変システムによれば、CPU 2 3 は入力された撮像条件に関する各種情報に基づき、メモリ 2 4 にアクセスして、相関テーブルより、この場合における、厚み可変光学フィルタ 3 の適正な厚みを得る。次に、CPU 2 3 はアクチュエータ 2 5 に厚み可変指示信号を送出し、アクチュエータ 2 5 により厚み可変型光学フィルタ 3 の厚みが適正な値となるように指示する。なお、CPU 2 3 には現在の厚み情報がプリズム厚み検出部 2 6 から得られているので、適正な厚みと現在の厚みの差に相当する厚み可変信号をアクチュエータ 2 5 に送出することになる。

【 0 0 2 3 】

なお、本発明の可視／赤外両用撮像装置としては、上記実施形態のものに限られるものではなく、例えば撮影レンズが固定焦点レンズであるような場合には、上記ズーム情報に関する相関データは不要である。

【 0 0 2 4 】

また、2つの可視／赤外両用光学装置は特に昼夜両用のカメラ（監視カメラ等）に適用することが有用であるが、その他の種々の光学装置に適用可能であり、例えば赤外光の利用が求められる航空機の運航用撮像カメラやCCD搭載型双眼鏡等にも適用可能である。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の可視／赤外両用撮像装置によれば、撮影レンズ系と前記固体撮像素子との間に配された厚み可変型光学フィルタの厚みを、撮像条件と、焦点位置の移動を補正し得る厚み可変型光学フィルタの厚みとの相関テーブルに基づいてコントロールするようにしているので、種々の撮像条件に応じた、撮影レンズの軸上色収差の変動による焦点位置の移動を補正することが可能となる。これにより、主に可視光による昼間撮影と、主に近赤外光による夜間撮影のいずれにおいても、ボケのない良好な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1に係る可視／赤外両用撮像装置を示す概略図

【図2】

本発明の実施例2に係る可視／赤外両用撮像装置を示す概略図

【図3】

撮像条件に応じた軸上色収差の変化を示すグラフ

【図4】

本発明の実施形態におけるアクチュエータ移動機構を示す概略図

【図5】

本発明の実施形態における厚み可変システムを示すブロック図

【図6】

従来例を示す概略図

【符号の説明】

1 撮影レンズ

2 C C D

3、 1 3 厚み可変型光学フィルタ

3 A、 3 B 楔形プリズム

4 A、 4 B ラック板

4 C、 4 D ラック

5 モータ

6 ピニオン

2 1 ズーム位置検出部

2 2 波長検出部

2 3 C P U

2 4 メモリ

2 5 アクチュエータ

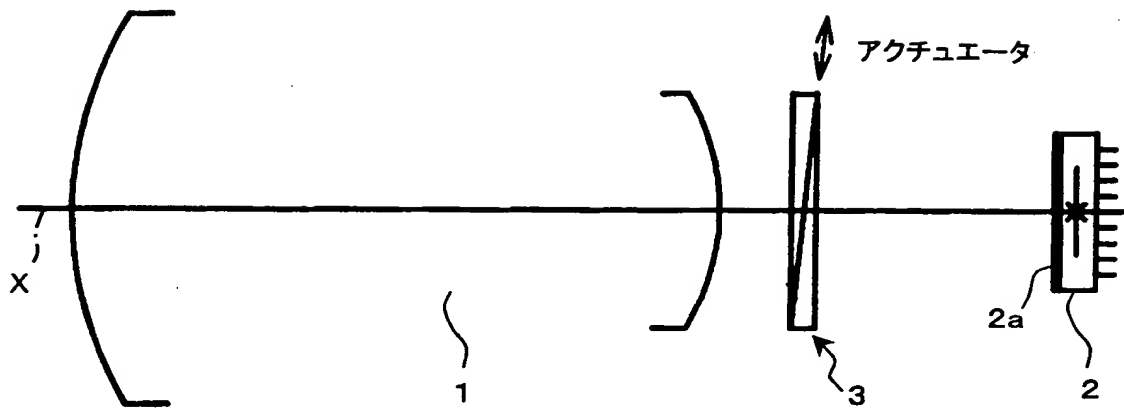
2 6 プリズム厚み検出部

【書類名】

図面

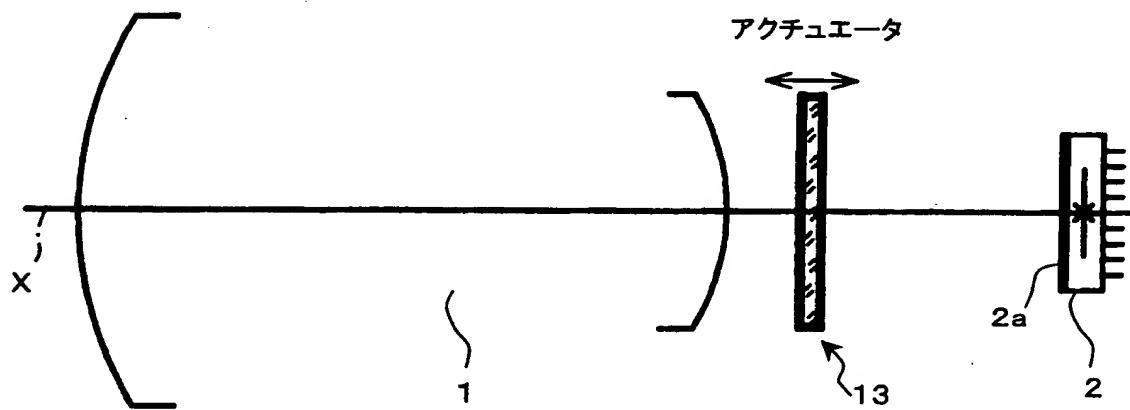
【図 1】

実施例 1



【図 2】

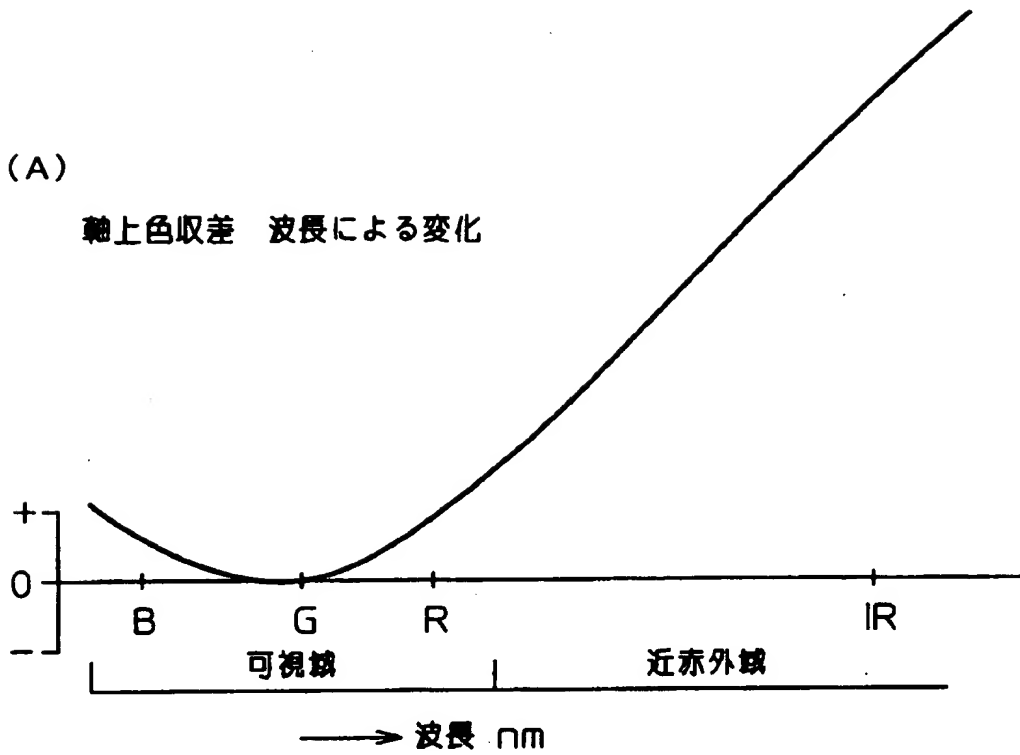
実施例 2



【図 3】

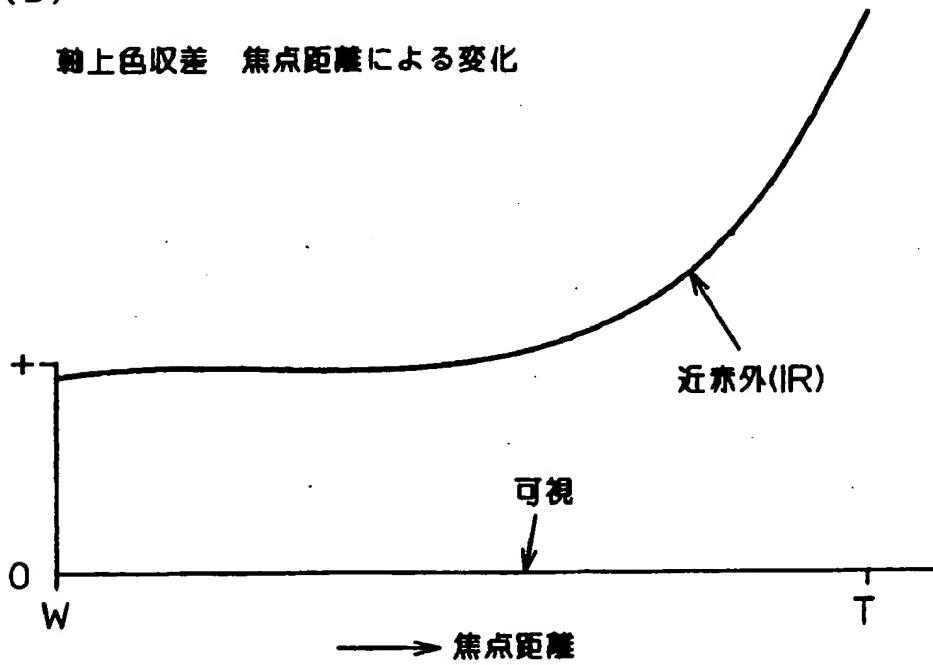
(A)

軸上色収差 波長による変化

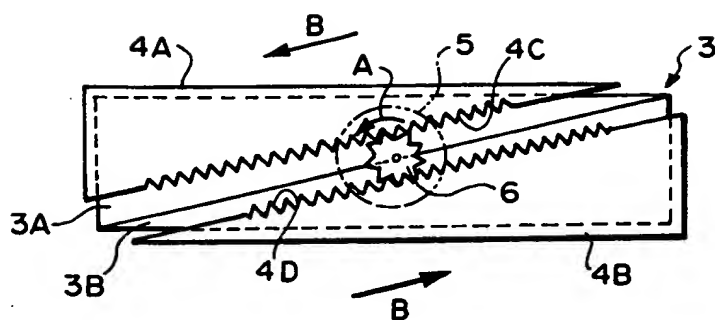


(B)

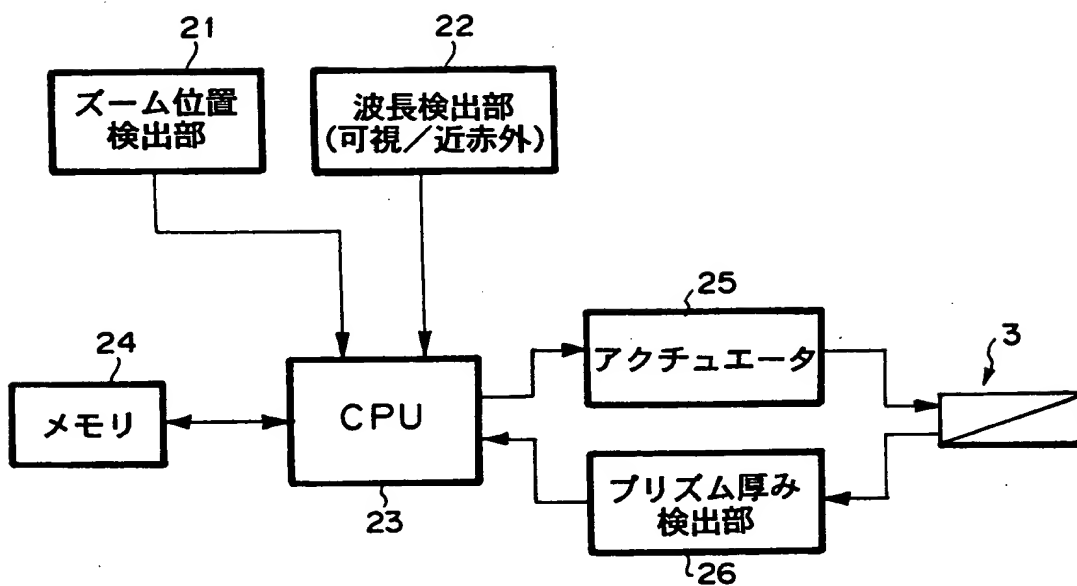
軸上色収差 焦点距離による変化



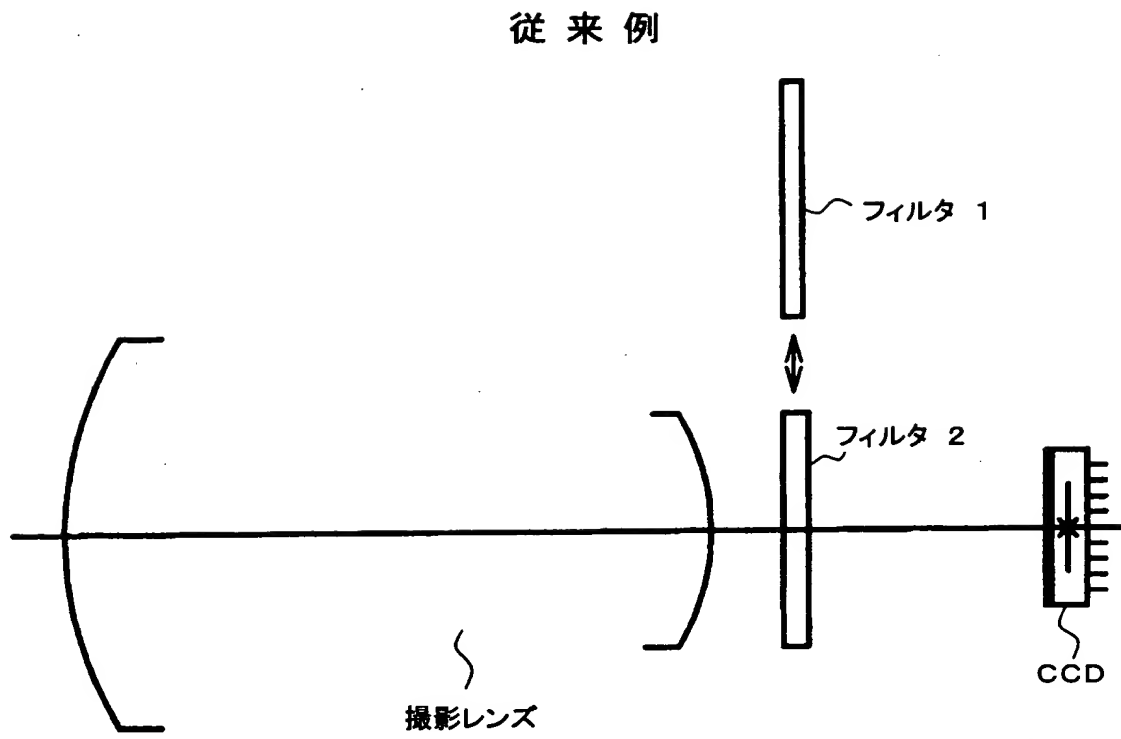
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 撮影レンズ系と前記固体撮像素子との間に配された厚み可変型光学フィルタの厚みを、撮像条件と、焦点位置の移動を補正し得る厚み可変型光学フィルタの厚みとの相関テーブルに基づいてコントロールすることで、撮像条件に応じた、撮影レンズの軸上色収差による焦点位置の移動を良好に補正する。

【構成】 撮影レンズ 1 と、可視光領域から近赤外光領域までの範囲に感度を有する CCD 2 との間に厚み可変型光学フィルタ 3 を配設し、撮像条件と、この撮像条件に応じた、軸上色収差の変動による焦点位置の移動を補正し得る厚み可変型光学フィルタ 3 の厚みとの相関テーブルに基づき、アクチュエータ 2 5 を制御して厚み可変型光学フィルタ 3 の厚みを変化させる。厚み可変型光学フィルタ 3 は、2 つの楔形プリズムを平行平板状に組み合わせ、互いの斜面が接する状態で該斜面に沿って相対移動させて、全体の厚みを変化させ得る構成とされている。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 0 - 0 8 7 7 7 4 |
| 受付番号 | 5 0 0 0 0 3 7 7 8 1 0 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第一担当上席 0 0 9 0 |
| 作成日 | 平成 1 2 年 3 月 2 9 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 3月28日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005430]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 |
| 氏 名 | 富士写真光機株式会社 |